



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

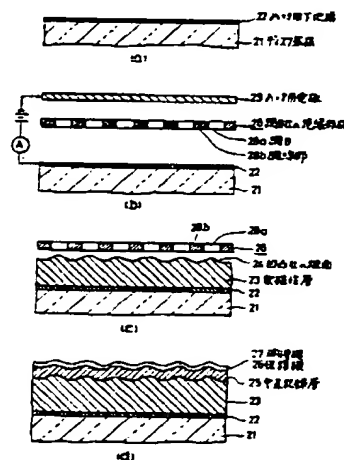
(11) Publication number: **02098820 A**(43) Date of publication of application: **11.04.90**

(51) Int. Cl. **G11B 5/84**
G11B 5/858

(21) Application number: **63252815**(71) Applicant: **FUJITSU LTD**(22) Date of filing: **05.10.88**(72) Inventor: **KOSHIKAWA YOSHIO****(54) PRODUCTION OF PERPENDICULAR MAGNETIC DISK****(57) Abstract:**

PURPOSE: To form the surface of a soft magnetic layer having a high magnetic permeability to a rough surface having very small ruggedness so as to prevent the attraction of a magnetic head and to improve the sliding characteristics of the disk by forming the magnetic layer by a plating method on the surface of a disk substrate in the state of disposing a meshed or radially slit insulating member thereon.

CONSTITUTION: The meshed insulating member 28 consisting of a resin material or ceramics, etc., is disposed to face the surface of the disk material substrate 21 in proximity thereto and an electrode 29 for plating consisting of Ni-Fe, etc., is disposed thereon. These members and electrode are then disposed in a plating liquid and a voltage is impressed between an underlying film 22 (cathode) for plating on the disk electrode 21 side and the plating electrode 29 (anode) to form the soft magnetic layer 23 consisting of the Ni-Fe and having the high magnetic permeability on the underlying film 22 for plating. The surface of this soft magnetic layer 23 constitutes the very small rugged and rough surface 24. A perpendicular recording layer 25 consisting of Co-Cr and a protective film 26 consisting of carbon, etc., are successively formed by a sputtering method, etc., on the rough surface 24. The perpendicular magnetic-disk with which the attraction hazard of the magnetic head is prevented and which has low friction and low wear properties and high reliability is obtd. in this way.



⑫ 公開特許公報(A)

平2-98820

⑬ Int. Cl.³G 11 B 5/84
5/858

識別記号

Z

庁内整理番号

6911-5D
6911-5D

⑭ 公開 平成2年(1990)4月11日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 垂直磁気ディスクの製造方法

⑯ 特 願 昭63-252815

⑰ 出 願 昭63(1988)10月5日

⑱ 発 明 者 越 川 誉 生 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社
内

⑲ 出 願 人 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

⑳ 代 理 人 弁理士 井 桁 貞一

明 細 書

1. 発明の名称

垂直磁気ディスクの製造方法

2. 特許請求の範囲

ディスク基板(21)上に高透磁率な軟磁性層(23)及び垂直記録層(25)を順に積層形成した垂直磁気ディスクにおける前記軟磁性層(23)の形成工程において、

上記ディスク基板(21)の表面に近接して網目状の絶縁部材(28)、若しくは該ディスク基板(21)の半径方向に複数本のスリット(32)を設けた絶縁部材(31)を配置した状態でめっき法により高透磁率軟磁性層(23)を形成し、該軟磁性層(23)の表面を微小な凹凸状の粗面(24)にすることを特徴とする垂直磁気ディスクの製造方法。

3. 発明の詳細な説明

(概 要)

垂直磁気記録方式の磁気ディスク装置に用いて

好適な垂直磁気ディスクの製造方法に関し、

ディスク基板上に高透磁率な軟磁性層を、良好な記録再生効率を得るために厚く形成しても、その軟磁性層上に形成した垂直磁性薄膜、保護膜及び潤滑膜の表面がヘッド吸着のない低摩擦、低摩擦な粗面に容易に形成されることを目的とし、

ディスク基板上に高透磁率な軟磁性層及び垂直記録層を順に積層形成した垂直磁気ディスクにおける前記軟磁性層の形成工程において、前記ディスク基板の表面に近接して網目状の絶縁部材、若しくは該ディスク基板の半径方向に複数本のスリットを設けた絶縁部材を配置した状態でめっき法により高透磁率軟磁性層を形成し、該軟磁性層の表面を微小な凹凸状の粗面にした構成とする。

(産業上の利用分野)

本発明は垂直磁気記録方式の磁気ディスク装置に用いて好適な垂直磁気ディスクの製造方法に係り、特にCSS(Contact Start Stop)動作時等における磁気ヘッドの吸着現象を防止した摺動特性

に優れた二層膜構造の垂直磁気ディスクの製造方法に関するものである。

磁気ディスク装置では、磁気ディスクの回転停止時には磁気ヘッドが磁気ディスク面に接触しており、該磁気ディスクの回転速度の上昇と共に磁気ヘッドが摺動状態から浮上状態となり、一定間隔を保った状態で情報の記録再生を行うCSS方式が広く用いられている。

このようなCSS方式は、磁気ヘッドが磁気ディスク面上に浮上するまでに比較的高速で該ディスク面と接触摺動することから、磁気ヘッド及び磁気ディスク面の摩擦損傷を避けるために、該磁気ディスクの表面には潤滑膜等が施されている。

しかし、この潤滑膜が施された磁気ディスクの表面が平滑過ぎると、停止時の前記磁気ディスク面に磁気ヘッドが吸着されて該磁気ディスクの回転開始時にヘッドクラッシュの発生を引き起こす傾向がある。このため、そのようなCSS方式等においてヘッド吸着がなく、かつ表面潤滑性に優れた垂直磁気ディスクの製造方法が必要とされて

いる。

〔従来の技術〕

従来、CSS方式等においてヘッド吸着を防止した垂直磁気ディスクの製造方法としては、第3図(a)に示すように先ずアルミニウム、またはガラス等からなるディスク基板11の表面をラッピングテープ等を用いた機械的な粗面加工（テクスチャリング法とも呼ばれる）によって、例えば $0.1\mu\text{m}$ 以下の微小な凹凸を有する粗面12にした後、第3図(b)に示すようにかかるディスク基板11の表面上に、例えば $0.5\mu\text{m}$ の膜厚のNi-Feからなる高透磁率な軟磁性層（軟磁性裏打ち層とも呼ぶ）13をめっき法、或いはスパッタリング法等により形成する。

なお、前記軟磁性層13を電解めっき法により形成する場合には、粗面化したディスク基板11の表面に予めめっき用導電下地膜を形成しておく。

次に該軟磁性層13上に第3図(c)に示すように $0.2\mu\text{m}$ の膜厚のCo-Crからなる垂直磁性薄膜、即ち垂

直記録層14と、磁気ヘッドの接触摺動時の摩擦、摩耗を低減するための保護膜15とをスパッタリング法等により順に形成し、更にその表面に潤滑剤を塗布して潤滑膜16を形成している。

このようにディスク基板11の表面を粗面12にすることにより、その粗面12上に順に積層形成される軟磁性層13、垂直記録層14、保護膜15及び潤滑膜16の各表面は、前記ディスク基板11の粗面を継承した微小な凹凸状の面となり、この表面状態によって磁気ヘッドとの接触面積が減少されるので、ヘッド吸着が防がれると共に、潤滑膜16の膜厚が適度に保持されるため、磁気ヘッドに対する低摩擦、低摩耗が維持されて耐クラッシュ性を高めている。

〔発明が解決しようとする課題〕

ところで上記したような二層膜構造の垂直磁気ディスクにおける高透磁率な軟磁性層13は、記録再生時に垂直記録層14の裏面に発生する分極磁荷を抑制し、かつ垂直減磁界を減らすことにより磁

化の減少を防ぎ、更に磁気ヘッドに対する磁束のリターンパスを形成する磁気ヘッドの一部の機能を担当しており、その厚さは厚い程良好な記録再生効率を得られるため、より厚い該軟磁性層が必要とされている。

しかしながら、前記軟磁性層13の膜厚をマイクロンオーダーに厚くするに従って、ディスク基板11の表面に形成された前記微小な凹凸を有する粗面12が、その面上に形成された軟磁性層の表面に反映される度合いが小さくなり、その粗面12の状態が継承され難くなっていく。特にめっき法によって厚い軟磁性層を形成した場合には、その現象が顕著となる。

従って、そのような軟磁性層上に形成された垂直記録層14は勿論のこと、保護膜15及び潤滑膜16の表面も次第に前記ディスク基板11の粗面12の影響を受けない平坦な面となり、その結果、前記した磁気ヘッドの吸着防止の効果が失われるといった問題があった。

本発明は上記した従来の問題点に鑑み、高透磁

本な軟磁性層を厚く形成しても、その軟磁性層上に形成した垂直記録層、保護膜及び潤滑膜の表面がヘッド吸着のない低摩擦、低摩耗な微小の凹凸を有する粗面に容易に形成することができる新規な垂直磁気ディスクの製造方法を提供することを目的とするものである。

(課題を解決するための手段)

本発明は上記した目的を達成するため、ディスク基板上に高透磁率な軟磁性層及び垂直記録層を順に積層形成した垂直磁気ディスクにおける前記軟磁性層の形成工程において、前記ディスク基板の表面に近接して網目状の絶縁部材、若しくは該ディスク基板の半径方向に複数本のスリットを設けた絶縁部材を配置した状態でめっき法により高透磁率軟磁性層を形成し、該軟磁性層の表面を微小な凹凸状の粗面にした構成とする。

(作 用)

本発明の製造方法では、粗面化していないディ

スク基板の表面に、網目状の絶縁部材、若しくは該ディスク基板の半径方向に複数本のスリットを設けた絶縁部材を近接配置し、それらの絶縁部材の網目、或いはスリットを通して前記基板表面に例えば Ni-Fe をめっきすることにより、該基板表面に対するめっき電流密度分布が網目、或いはスリットが有る部分と無い部分とで不均一となり、ディスク基板表面にそのめっき電流密度分布に対応した膜厚分布のめっき層、即ち表面に微小な凹凸状の粗面を有する高透磁率な軟磁性層が容易に形成される。この結果、この方法により前記軟磁性層を厚く形成しても、その表面には同様に微小な凹凸状の粗面が形成されるので、かかる軟磁性層上に順次形成する垂直記録層、保護層及び潤滑膜の各表面も、それらの各層の膜厚が薄いために軟磁性層の微小な凹凸面を十分に継承した粗面となり、磁気ヘッドとの接触面積が低減されると共に、その表面に塗布される潤滑膜の膜厚も適度に保たれるので、磁気ヘッドの吸着防止と低摩擦、低摩耗による摺動特性が著しく向上する。

(実施例)

以下図面を用いて本発明の実施例について詳細に説明する。

第1図(a)~(d)は本発明に係る垂直磁気ディスクの製造方法の一実施例を工程順に示す要部断面図である。

先ず第1図(a)に示すように、表面にアルマイト処理を施したアルミニウム、或いはガラス、セラミック等からなるディスク基板21の平滑な表面に、例えばスパッタリング法等により Ni-Fe からなるめっき用下地膜22を形成する。

次に第1図(b)に示すようにそのディスク基板21の表面に樹脂材、或いはセラミック等からなる網目状の絶縁部材28を近接して対向配置し、その上に図示のように Ni-Fe 等からなるめっき用電極29を対向配置する。

なお、前記網目状の絶縁部材28の網目28aの開きは0.1mm、網線部28bの幅は0.07mm程度であり、これらの寸法は必要に応じて選択する。また前記ディスク基板21と網目状の絶縁部材28との対向間

隔は、形成すべきめっき層の膜厚よりも僅かに大きい間隔にする。

次に第1図(c)に示すように上記した配置関係状態のディスク基板21、網目状の絶縁部材28及びめっき用電極29等を、例えば硫酸ニッケル($\text{NiSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$)と硫化第一鉄($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$)とを主成分とする図示しないめっき液中に配設し、前記ディスク基板21側のめっき用下地膜22(陰極)とめっき電極29(陽極)間に4~6Vの電圧を印加し、前記めっき用下地膜22上に3μmの厚さのNi-Feからなるめっき層を形成する。

このような電解めっきにおいては、めっき用下地膜22上への網目状の絶縁部材28の介在によって、その網目28a部分と網線部28bに対応する該めっき用下地膜22の表面に対するめっき電流密度が不均一となるため、このめっき電流密度の不均一に対応した膜厚分布を有する高透磁率な軟磁性層23が形成され、その軟磁性層23の表面が微小な凹凸状の粗面24となる。

次にこのようにして形成された前記高透磁率な

軟磁性層23の微小な凹凸状の粗面24上に、第1図(d)に示すように Co-Crからなる膜厚が約 $0.2\mu\text{m}$ の垂直記録層25と、カーボン等からなる膜厚が $0.01\sim 0.03\mu\text{m}$ の保護膜26を順にスパッタリング法等により形成する。この垂直記録層25と保護膜26の形成方法は従来例と同様の方法によるものであるが、これら各膜25と26の表面も前記軟磁性層23の表面状態に対応した微小な凹凸状の粗面となる。

更にその保護膜27の表面に、例えばパーフロロポリエーテル等からなる潤滑剤を塗布して潤滑膜27を形成することにより垂直磁気ディスクが完成する。

このような製造方法では、高透磁率な軟磁性層23の膜厚を厚く形成しても、その厚さに影響されることなく該軟磁性層23上に形成された垂直記録層25、保護膜26及び潤滑膜27の表面は必然的に微小な凹凸を有する粗面となり、磁気ヘッドに対する接触面積が減少し、磁気ヘッドの吸着障害を防止することが可能となる。

なお以上の実施例においては、ディスク基板21

上のめっき用下地膜22の表面に、網目状の絶縁部材28の介在して表面に微小な凹凸状の粗面を有する高透磁率な軟磁性層23を形成した場合の例について説明したが、本発明はそのような例の他に、例えば第2図に示すように表面に Ni-Feからなるめっき用下地膜22が形成されたガラス、またはセラミック等からなるディスク基板21上に、該ディスク基板21の半径方向に複数本のスリット32を設けた絶縁部材31を近接配置する構成で、第1図(b)~(c)の実施例と同様の工程により該絶縁部材31の複数本のスリット32を通して Ni-Feからなるめっき層を形成することにより、該絶縁部材31のスリット32部分とそれ以外の部分に対応する該めっき用下地膜22の表面に対するめっき電流密度の不均一に対応した膜厚分布を有し、かつ表面が該ディスク基板21の回転方向(円周方向)に微小な凹凸状の粗面となる高透磁率な軟磁性層を得ることができる。

従って、そのような軟磁性層上に同様に垂直磁性薄膜、保護膜及び潤滑膜を形成すれば、これら

の各膜の表面も同様に微小な凹凸状の粗面となり、磁気ヘッドに対する接触面積が減少されるので磁気ヘッドの吸着障害が防止できる。

〔発明の効果〕

以上の説明から明らかなように、本発明に係る垂直磁気ディスクの製造方法によれば、記録再生特性を向上させるために、高透磁率な軟磁性層の膜厚を厚くしても、該軟磁性層の表面を適度に微小な凹凸状の粗面とすることが可能となり、その軟磁性層上に形成した垂直磁性薄膜、保護膜及び潤滑膜の表面も同様に微小な凹凸面にすることが可能となるため、磁気ヘッドの吸着障害が防止され、しかも低摩擦、低摩耗性を有する信頼性の高い垂直磁気ディスクを得ることができる等、実用上優れた効果を奏する。

4. 図面の簡単な説明

第1図(a)~(d)は本発明に係る垂直磁気ディスクの製造方法の一実施例を工程順に示す

要部断面図、

第2図は本発明に係る垂直磁気ディスクの製造方法の他の実施例を説明するための概略斜視図、

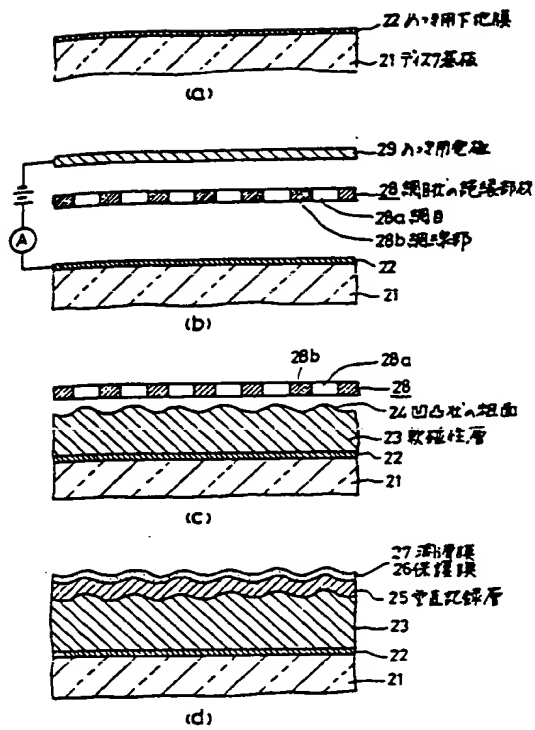
第3図(a)~(c)は従来の垂直磁気ディスクの製造方法を工程順に説明するための要部断面図である。

第1図(a)~(d)及び第2図において、

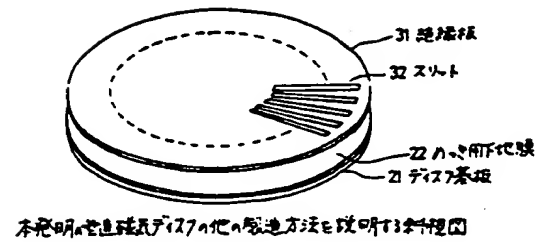
21はディスク基板、22はめっき用下地膜、23は高透磁率な軟磁性層、24は粗面、25は垂直記録層、26は保護層、27は潤滑膜、28は網目状の絶縁部材、28aは網目、28bは網線部、31は絶縁板、32はスリットをそれぞれ示す。

代理人 弁理士 井 桁 貞 一

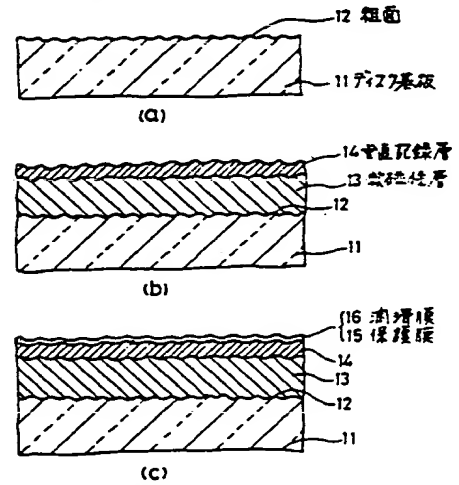




本発明の垂直磁気ディスクの製造工程に於ける要部断面図
第 1 図



本発明の垂直磁気ディスクの他の製造方法に於ける要部断面図
第 2 図



従来の垂直磁気ディスクの製造工程に於ける要部断面図
第 3 図